

[Title of the Invention]

PROCESS FOR MANUFACTURE OF LIQUID CRYSTAL PANEL

[Abstract]

[PURPOSE]: Provided is a process for manufacture of a liquid crystal panel without a spacer scattering process and, at the same time, having high display quality of the liquid crystal.

[CONSTITUTION]: Adding spacer 11 to liquid crystal 5 then one drop-filling the prepared liquid crystal on a substrate can be employed in replacement of the spacer scattering process. Further at the time of one drop-filling the liquid crystal 5, the liquid crystal 5 are one drop-filled on the base 1b while changing one drop-filling spaces 6, 7 based on aspect ratio of spreading form of the one drop-filled liquid crystal 5 caused by cross-angles generated by orienting directions 4a, 4b, respectively. Otherwise, this liquid crystal 5 is one drop-filled in the form of hexagonal symmetry. By the process described above, the spacer 11 disperses evenly into a liquid crystal panel so as to improve display quality. In addition, color spacer is added into the liquid crystal 5 to perform the one drop-filling of the liquid crystal 5. Optical leak phenomenon of the spacer thereby disappears so as to improve the display quality.

[Scope of claims]

[Claim 1] A process for manufacture of a liquid crystal panel comprising: one drop-filling liquid crystal mixed with spacer on at least one among two sheets of substrates orientation processed while changing one drop-filling spaces based on a spreading form of the one drop-filled liquid crystal caused by cross-angles generated by orienting directions for the two substrates, respectively; facing the two substrates each other and overlapping together; and curing a sealant.

[Claim 2] The process according to Claim 1, wherein the one drop-filling spacing is changed based on an aspect ratio of the spreading form of the one drop-filled liquid crystal.

[Claim 3] A process for manufacture of a liquid crystal panel comprising one drop-filling liquid crystal mixed with spacer on at least one among two sheets of substrates in the form of hexagonal symmetry; facing the two substrates each other and overlapping together; and curing a sealant.

[Claim 4] A process for manufacture of a liquid crystal panel comprising one drop-filling liquid crystal mixed with color spacer on at least one among two sheets; facing the two substrates each other and overlapping together; and curing a sealant.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]

The present invention relates to a process for manufacture of a liquid crystal display panel in a liquid crystal display device carried in electronic calculator, word processor, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art]

Liquid crystal display is generally used for a clock, a calculator, a word processor, etc. with advantages such as thin film shape, lightweight, and low power consumption. Moreover, in recent years, it needs increasingly a display of large display capacity and a large display screen with development of information related equipment. Furthermore, the liquid crystal panel with high display quality is also called for with colorization of a display.

[0003]

Liquid crystal panel used for the foregoing liquid crystal display has a construction as shown in FIG. 4, and liquid crystal 5 is sealed by a sealant 3 between substrates 1a and 1b in which the transparent electrode 10 is formed. These substrates 1a and 1b are maintained at a fixed space (hereinafter referring to as a gap.) by a spacer 11, and, generally are 5-10 micrometers. Moreover, white color materials such as a polystyrene system resin ball(for example, micro pearl (product available from Sekisui Fine chemical)) is used for the spacer 11.

[0004]

There is an approach for manufacture of the liquid crystal panel described above including two processes, for example, (1) a vacuum injection process comprising a sealant 3 and a spacer 11 placed in a gap between two sheets of substrate 1a and 1b prepared beforehand, then combining the substrates together into a panel assembly; contacting liquid crystal to an inlet formed on a part of the sealant 3 in the panel within a tank at a vacuum pressure; returning the vacuum pressure inside the tank to an atmospheric pressure; and charging the liquid crystal 5 in the panel; and (2) an overlapping process comprising superposing the substrate 1a formed with the sealant 3 and the other substrate 1b one drop-filled with the liquid crystal 5 after mixing the

spacer 11 to the liquid crystal in the vacuum pressure (see Japanese Laid-Open No. 62-89025)

[0005]

[Problems to be Solved by the Invention]

However, the foregoing approaches in the prior arts had the following technical problems.

[0006]

The process (1) has a drawback that if the display area of the liquid crystal panel becomes large, charging of the liquid crystal takes time too much (for example, for a liquid crystal panel of 12 inch size, it takes 30 minutes or more).

[0007]

On the other hand, in case of the second process (2), it can fill up the liquid crystal in a shorter time than of the first process (1) since the liquid crystal can be sealed while adhering and combining two sheets of the substrate together.

Moreover, since a spacer is mixed into the liquid crystal in advance, a spacer scattering process can be eliminated, thereby resulting in more effective manufacture of panel.

However, the manufacturing process (2) has seldom included examination of liquid crystal one drop-filling configuration.

[0008]

More particularly, the one drop-filled liquid crystal tended to spread molecules along a rubbing direction to orientate them to a constant direction and, the liquid crystal 5 spread in the form of an ellipse as shown in FIG. 6 and, in a combined vector direction of two rubbing directions 4a and 4b for the two substrates. A longer axial direction of the ellipse is a partial direction of the combined vector, that is, the smaller one (hereinafter referring to as the combined direction A) among cross angles to the

directions 4a and 4b given to two substrates, and a shorter axial direction of the ellipse is the other partial direction of the combined vector, that is, the greater one (hereinafter referring to as the combined direction B). Likewise, the spacer 11 mixed into the liquid crystal 5 also migrates in the elliptical form. Therefore, when the liquid crystal was one drop-filled in a simple lattice (the dropping interval 6 of the combined direction A and the dropping interval 7 of the combined direction B are equal in drawings) so that the one drop-filling points in four adjacent directions as shown in FIG. 5 become at equal intervals, it occurs a part without the spacer 11 in the combined direction B and the spacer 11 does not disperse homogeneously in the panel because of the liquid crystal 5 spreading in the form of ellipse. As a result, if the spacer is a typical white spacer, the bias of optical leak from the spacer will occur in a part other than the part without the spacer and it will show an inferior display quality. That is, this optical leak phenomenon is produced as a result of no movement of the spacer to the liquid crystal polarizing light. For example, as shown in FIG. 8 illustrating a pixel for two pieces, when the liquid crystal panel is applied with electric potential and displays black color in the pixel 9, the spacer 11 does not change even if the electric potential was applied. Thus, the spacer 11 with optical leak will show white clearly.

[0009]

Further, if the spacer 11 evenly disperses in the panel, there is little influence in view of practical use. Otherwise, if it has unevenness in the distribution like before, the display quality will deteriorate.

[0010]

Therefore, in order to prevent generation of the part without the spacer, it needs to increase the number of one drop-filling times but narrow the one drop-filling interval. However, a number of on drop-fillings take much time and the one drop-filling interval

is very difficult to control because amount of the one drop-filling per drop becomes small. Consequently, there is a new technical problem based on the foregoing description.

[0011]

This invention aims to develop a process for manufacture of a liquid crystal panel, which can produce the liquid crystal panel with high display quality and uniformity while removing the spacer scattering process in consideration of the technical problem concerned in conventional liquid crystal panel.

[0012]

[Means for Solving the Problem]

The present invention provides a process for manufacture of a liquid crystal panel comprising one drop-filling liquid crystal mixed with spacer on at least one among two sheets of substrates orientation processed while changing one drop-filling spaces based on a spreading form of the one drop-filled liquid crystal caused by cross-angles generated by orienting directions for the two substrates, respectively; facing the two substrates each other and overlapping together; and curing a sealant.

[0013]

The present invention further provides a process for manufacture of a liquid crystal panel comprising one drop-filling liquid crystal mixed with spacer on at least one among two sheets of substrates in the form of hexagonal symmetry; facing the two substrates each other and overlapping together; and curing a sealant.

[0014]

The present invention still further provides a process for manufacture of a liquid crystal panel comprising one drop-filling liquid crystal mixed with color spacer on at least one among two sheets of substrates; facing the two substrates each other and overlapping

together; and curing a sealant.

[0015]

[Function]

According to the present invention, the process comprises one drop-filling liquid crystal mixed with spacer on at least one among two sheets of substrates orientation processed while changing one drop-filling spaces based on a spreading form of the one drop-filled liquid crystal caused by cross-angles generated by orienting directions for the two substrates, respectively; or making one drop-filling configuration of the liquid crystal in the form of hexagonal symmetry, so that the bias of the distribution condition of a spacer can be considerably improved and the spacer can homogeneously disperse in the panel. Therefore, the resultant liquid crystal panel exhibits a remarkable improvement of optical leak in the spacer and high display quality.

[0016]

Moreover, even when the electric potential applied to the liquid crystal and the inside of the pixel was shaded, the optical leak phenomenon of the spacer can be prevented using the color spacer thereby so as to more improve the display quality of the liquid crystal panel.

[0017]

[Example]

Hereinafter, one example of the process for manufacture of the liquid crystal panel according to the present invention will be described in detail with reference to examples and accompanying drawings.

[0018]

(Example 1)

As shown in FIG. 1(a) and (b), polyimide resin was used to prepare an orientation film 2

on the transparent electrode (not shown) in two sheets of glass substrate 1a and 1b, then, a rubbing process was carried out for surface of each of them. The rubbing directions 4a and 4b are controlled as shown in FIG. 1(c) such that the smaller one among cross-angles becomes 60 degrees when both of the substrates were adhered and combined together.

[0019]

Then, a sealant 3 made of UV curing resin was applied to one of the glass substrate 1a in the form of triangle.

[0020]

In addition, liquid crystal 5 mixed with 0.3 wt.% of a white resin spacer having 6.0 micrometers of spherical diameter was one drop-filled to the other of the glass substrate 1b as shown in FIG. 1(d), on the condition which the one drop-filling interval 6 in the combined direction A of the rubbing direction is set to 8.0mm while the one drop-filling interval 7 in the combined direction B is set to 7.5mm, and it is dropped in a shape of grid. The one drop-filling interval responds to the aspect ratio of the spreading form of the liquid crystal resulting from the cross-angles caused by orienting directions of the glass substrates 1a and 1b, respectively.

[0021]

Next, the two substrates 1a and 1b were adhered and combined under a vacuum pressure, followed by irradiation of UV ray to the sealant 3 so as to cure the substrates 1a and 1b thereby to produce a liquid crystal panel.

[0022]

As known in prior arts, in case the liquid crystal mixed with the spacer was one drop-filled in the shape of a simple lattice, the liquid crystal spread in the form of ellipse while the spacer also moved in the form of ellipse as shown in FIG. 7. Since the part



without the spacer could be in the combined direction B, the bias arose in the distribution condition of the spacer and the display quality was deteriorated.

However, for the liquid crystal panel produced in the example of the present invention, the liquid crystal was one drop-filled by a predetermined narrow interval 7 for one drop-filling in the combined direction B as described above, so that the distribution condition of the spacer 11 was improved as shown in FIG. 1(e) and the spacer 11 substantially evenly dispersed in the panel. As a result, it can obtain the liquid crystal panel with improved display quality compared with conventional panels.

[0023]

In addition, regarding to the one drop-filling interval 6 in the combined direction A and the one drop-filling interval 7 in the combined direction B, it is not particularly restricted in the present example, however, desirable to set up appropriately orientation processing conditions, the amount of dropping liquid crystal, etc. since the spreading condition of the liquid crystal changes based on the cross-angles caused by orienting directions of two opposite substrates, respectively.

[0024]

(Example 2)

For the same process as in Example 1, repetitive description is omitted.

[0025]

To the glass substrate 1b prepared by the same procedure as in Example 1, the liquid crystal 5 mixed with 0.3 wt.% of a white resin spacer having 6.0 micrometers of spherical diameter was one drop-filled in the form of hexagonal symmetry as shown in FIG. 2(a). In this example, the one drop-filling points adjacent one another were 14, 15, 16 and 7.0mm. Thereafter, the substrates were adhered and combined together to form the liquid crystal panel by the same procedure as in Example 1.

[0026]

Consequently, the liquid crystal panel produced by this example exhibited that the spacer 11 homogeneously dispersed in the panel compared with the conventional panel as shown in FIG. 2(b) and the display quality has been considerably increased.

[0027]

Further, as described in Example 1, when the one drop-filling interval is changed and the liquid crystal drops based on the aspect ratio of the spreading form resulting from the cross-angles caused by orienting directions of both substrates, respectively, the effectiveness will improve further when it is one drop-filled in the form of hexagonal symmetry.

[0028]

(Example 3)

For the same process as in Example 1, repetitive description is omitted.

[0029]

To the glass substrate 1b prepared by the same procedure as in Example 1, the liquid crystal 5 mixed with 0.3 wt.% of a white resin spacer having 6.0 micrometers of spherical diameter was one drop-filled in the form of the simple lattice configuration as shown in FIG. 5 (the one drop-filling interval 6 in the combined direction A and the one drop-filling interval 7 in the combined direction B are 8.0mm, respectively). Thereafter, the substrates were adhered and combined together to form the liquid crystal panel by the same procedure as in Example 1.

[0030]

As known in prior arts, in case the liquid crystal was prepared using the white spacer, the spacer did not homogeneously disperse and the display quality deteriorated.

However, for the liquid crystal panel produced in the example of the present invention,

it used the black spacer 8 as shown in FIG. 3 (illustrated two pieces of pixel), thus, there was no optical leak from the spacer 8 even if the pixel 9 displayed black color and the display quality was considerably improved.

[0031]

In addition, it is not particularly restricted for the color in the present example, however, to exhibit the same effect even if the spacer has the color difficult to distinct, for example, blue, dark brown, etc.

[0032]

Further, the one drop-filling interval of the liquid crystal in the present invention described in claim 1 is altered based on the aspect ratio of a spreading form as described in Example 1, but is not restricted to Example 1 although it is altered based on the aspect ratio of the spreading form.

[0033]

[Effect of the Invention]

As it is clearly understood from the above, the liquid crystal mixed with the spacer is one drop-filled and the one drop-filling interval is altered based on the spreading form of the liquid crystal one drop-filled resulting from the cross-angles generated by orienting directions for the two substrates, respectively, according to the present invention described in claim 1, so that the liquid crystal panel can be produced with the spacer homogeneously dispersed and high display quality.

[0034]

In addition to the above, according to claim 3 of the present invention, the liquid crystal mixed with the spacer is one drop filled in the form of hexagonal symmetry, so that the liquid crystal panel can be produced with the spacer homogeneously dispersed and high display quality.

[0035]

Still further, according to claim 4 of the present invention, coloring the spacer can prevent generation of the optical leak phenomenon of the spacer and the display quality of the liquid crystal panel can be improved compared with the conventional panel.

[0036]

That is, respective embodiments of the present invention described above can remove the spacer scattering process without deteriorating the display quality and noticeably save the manufacturing cost of liquid crystal panel.

[Brief Description of the Drawings]

FIG. 1 illustrates one example of a process for manufacture of a liquid crystal panel according to the present invention.

FIG. 2 (a) illustrates one drop-filling pattern of one drop-filling process; and (b) is top view illustrating the liquid crystal spreading condition and the spacer distribution condition in the example of the present invention.

FIG. 3 illustrates two pixels explaining the optical leak phenomenon of the spacer on the condition of the electric potential application when the color spacer is used in the example of the present invention.

FIG. 4 is a cross-sectional view of the conventional liquid crystal panel.

FIG. 5 illustrates one drop-filling pattern of the conventional liquid crystal panel.

FIG. 6 illustrates the spreading condition of the liquid crystal.

FIG. 7 is top view illustrating the liquid crystal spreading condition and the spacer distribution condition in the conventional one drop-filling pattern of liquid crystal.

FIG. 8 illustrates two pixels explaining the optical leak phenomenon of the spacer on the condition of the electric potential application in the manufacturing approach (2) of the

conventional liquid crystal panel.

[Brief Description of Numerical symbols in the Drawings]

- 1a, 1b Substrate
- 2 Orientation film
- 3 Sealant
- 4a, 4b Rubbing direction
- 5 Liquid crystal
- 6 One drop filling interval in the combined direction A
- 7 One drop filling interval in the combined direction A
- 8 Color spacer
- 9 Pixel
- 10 Transparent electrode
- 11 White spacer
- 14,15,16 One drop filling point interval

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-281557

(43) 公開日 平成5年(1993)10月29日

| (51) Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号   | 庁内整理番号 | F I     | 技術表示箇所 |
|---------------------------|--------|--------|---------|--------|
| G 0 2 F                   | 1/1339 | 5 0 0  | 7348-2K |        |
|                           | 1/13   | 1 0 1  | 7348-2K |        |
|                           | 1/1341 |        | 7348-2K |        |

審査請求 未請求 請求項の数4(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平4-78133

(22) 出願日 平成4年(1992)4月1日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 古川 久夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 久光 伸二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 石原 照久

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

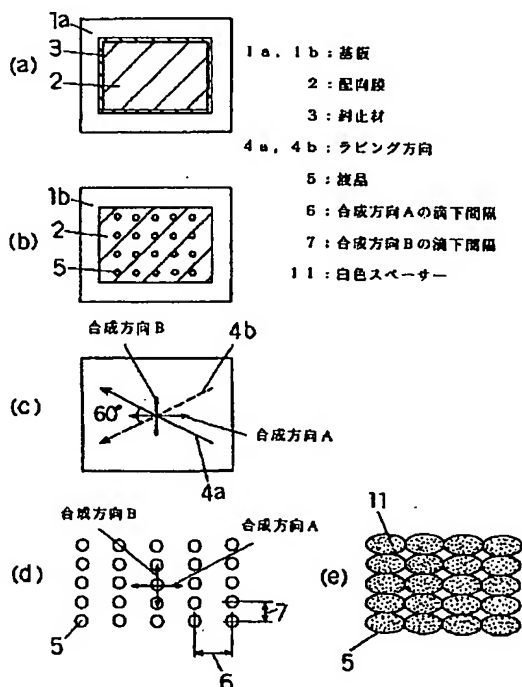
(74) 代理人 弁理士 松田 正道

(54) 【発明の名称】 液晶パネルの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 スペーサー散布工程を削減すると共に、表示品位の高い液晶パネルが生産できる方法を提供すること。

【構成】 スペーサー 11 を液晶 5 に混入し、それを基板上に滴下することにより、スペーサー散布工程を削減する。さらに、この液晶 5 の滴下の際、配向処理方向 4 a、4 b によって生ずる交差角が原因となる滴下液晶の展延形状の縦横比に応じて、滴下間隔 6、7 を変化させて基板 1 b に滴下する。あるいは、この液晶 5 を六方対称を持った形状に滴下する。これらにより、液晶パネル内にスペーサー 11 を均一に分散させ、表示品位を向上させる。また、着色スペーサーを液晶 5 に混入し、この液晶 5 を滴下する。これにより、スペーサーの光漏れ現象を消滅させ、表示品位を向上させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 配向処理が施された2枚の基板の少なくとも一方の基板上に、スペーサーを混入した液晶を、前記2枚の基板の各々の配向処理方向によって生ずる交差角に起因する滴下液晶の展延形状に応じて滴下間隔を変えて、滴下した後、前記2枚の基板を対向して重ね合わせ、その後封止材を硬化することを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項2】 滴下間隔は、前記滴下液晶の展延形状の縦横比に応じて変化させられることを特徴とする請求項1記載の液晶パネルの製造方法。

【請求項3】 2枚の基板の少なくとも一方の基板上に、スペーサーを混入した液晶を六方対称を持った形状に滴下した後、前記2枚の基板を対向して重ね合わせ、その後封止材を硬化することを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項4】 2枚の基板の少なくとも一方の基板上に、着色スペーサーを混入した液晶を滴下した後、前記2枚の基板を対向して重ね合わせ、その後封止材を硬化することを特徴とする液晶パネルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電卓、ワードプロセッサなどに搭載されている液晶表示装置の液晶パネルの製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、薄型、軽量、低消費電力などの利点により、時計、電卓、ワードプロセッサなどに利用されている。また昨今では、情報関連機器の発展に伴い大表示容量、大表示画面のディスプレイの需要がたかまっている。さらに、ディスプレイのカラー化に伴い表示品位の高い液晶パネルも求められている。

【0003】この液晶表示装置に用いられる液晶パネルは図4に示すような構造であり、透明電極10が形成された基板1a、1bの間に液晶5が封止材3により封入されている。この基板1a、1bはスペーサー11により一定の間隔（以降、ギャップと記す。）に保たれており、一般には5～10μmである。また、このスペーサー11は、ポリスチレン系樹脂ボール（例えば、マイクロパール（積水ファインケミカル（株）製））のような白色のものをを用いている。

【0004】そのような液晶パネルの製造方法としては、（1）予め基板1a、1bの間に封止材3、スペーサー11を設けて組み立てたパネルを、減圧状態にある槽内にて、パネルの封止材3の一部に設けた注入口に液晶5を接するようにし、その後槽内を大気圧に戻しパネル内に液晶5を充填する真空注入方法と、（2）予め封止材3を形成した基板1aと、スペーサー11を混入した液晶5を滴下した基板1b、とを減圧下で重ね合わせる方法（特開昭62-89025号公報参照）の

2種類がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような製造方法は次のような課題があった。

【0006】従来の製造方法（1）では、液晶パネルの表示面積が大きくなると液晶の充填に時間がかかり過ぎるという課題がある（例えば、12インチサイズの液晶パネルでは30分以上かかる）。

【0007】一方、従来の製造方法（2）を採った場合、基板を貼り合わせると同時に液晶を封入することができるので、製造方法（1）より短時間に充填できる。また、予め液晶中にスペーサーを混入しているのでスペーサー散布工程が削減でき、パネル製造上非常に効果がある。しかしながら、従来の製造方法（2）においては、液晶滴下形状について余り検討が行なわれていない。

【0008】すなわち、滴下した液晶は、その分子を一定の方向に配向させるラビング方向に沿って展延する傾向があり、基板を重ね合わせたときには、図6のように2枚の基板のラビング方向4a、4bの合成ベクトル方向に液晶5が楕円状に広がる。この楕円の長軸方向は2枚の基板に施したラビング方向4a、4bの交差角のうち、小さい方の合成ベクトル方向（以降、合成方向Aと記す。）であり、短軸方向はその大きい方の合成ベクトル方向（以降、合成方向Bと記す。）である。同様に、液晶5中に混入してあるスペーサー11も楕円状に移動する。従って、液晶を、図5のように隣接する上下左右の滴下点が等間隔になるような単純格子状（図中、合成方向Aの滴下間隔6と合成方向Bの滴下間隔7とは等しい。）に滴下した場合、図7のように液晶5は楕円状に展延するため、合成方向Bにスペーサー11の存在しない部分が発生し、パネル内にスペーサー11が均一に分散されない。その結果、従来の白色スペーサーであれば、スペーサーが存在する部分としない部分とにスペーサーからの光漏れの偏りが発生し表示品位が劣ることになる。すなわち、この光漏れ現象は、液晶が光を偏光させるのに対しスペーサーにはその働きがないことから生じる。例えば、2個分の画素を示す図8のように、液晶パネルに電圧を印加し画素9内を黒色表示した場合、スペーサー11は電圧を印加しても変化しないので、スペーサー11から光が漏れてしまいスペーサー11が白く目立ってしまうのである。

【0009】そして、パネル内にスペーサー11が均一に分散されていれば実用上余り影響はないが、従来のように不均一であれば表示品位が低下してしまう。

【0010】そこで、上記スペーサーの存在しない部分の発生を防止するには、滴下数を多くし滴下点の間隔を非常に小さくすればよいのであるが、多数滴下するには時間がかかり、また、一滴当りの滴下量が小さくなるため滴下量のコントロールが非常に難しいという新たな課

題が生じる。

【0011】本発明はこのような従来の液晶パネルの製造方法の課題を考慮し、スペーサー散布工程を削減すると共に、表示品位の高い均一な液晶パネルを生産できる液晶パネルの製造方法を提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、配向処理が施された2枚の基板の少なくとも一方の基板上に、スペーサーを混入した液晶を、2枚の基板の各々の配向処理方向によって生ずる交差角に起因する滴下液晶の展延形状に

応じて滴下間隔を変えて、滴下した後、2枚の基板を対向して重ね合わせ、その後封止材を硬化する液晶パネルの製造方法である。

【0013】また、本発明は、2枚の基板の少なくとも一方の基板上に、スペーサーを混入した液晶を六方対称を持った形状に滴下した後、2枚の基板を対向して重ね合わせ、その後封止材を硬化する液晶パネルの製造方法である。

【0014】また、本発明は、2枚の基板の少なくとも一方の基板上に、着色スペーサーを混入した液晶を滴下した後、2枚の基板を対向して重ね合わせ、その後封止材を硬化する液晶パネルの製造方法である。

【0015】

【作用】本発明によれば、スペーサーを混入した液晶を対向基板の各々の配向処理方向によって生ずる交差角に起因する滴下液晶の展延形状に応じて滴下間隔を変化させる、あるいは液晶の滴下形状を六方対称を持った形状にすることで、スペーサーの分散具合の偏りが改善され、パネル内にスペーサーを均一に分散させることができる。従って、スペーサーの光漏れの偏りが大幅に改善され表示品位が向上する。

【0016】また、液晶に電圧を印加し画素内を遮光した場合でも着色されたスペーサーを使用することによって、スペーサーの光漏れ現象を防止し液晶パネルの表示品位をより向上させることができる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の一実施例の液晶パネルの製造方法について図面を用いて説明する。

【0018】（実施例1）図1（a）、（b）のように、透明電極（図中省略）が形成されている2枚のガラス基板1a、1bの透明電極上に配向膜2としてポリイミド樹脂を形成し、その表面にラビング処理を各々施す。ラビング方向4a、4bは、図1（c）のように2枚の基板を貼り合わせたとき交差角の小さい方が60°になるようにする。

【0019】その後、一方のガラス基板1aに長方形に紫外線硬化型樹脂を用いた封止材3を形成する。

【0020】また、球径6.0μmの白色樹脂スペーサーを、液晶に対し0.3wt%混入した液晶5を、他方の

ガラス基板1bに、図1（d）のように、ラビング方向の合成方向Aの滴下間隔6を8.0mmにし、また合成方向Bの滴下間隔7を7.5mmに設定して格子状に滴下する。その滴下間隔は、対向するガラス基板1a、1bの各々の配向処理方向によって生ずる交差角に起因する滴下液晶の展延形状の縦横比に応じたものである。

【0021】次に前記2枚のガラス基板1a、1bを減圧下で貼り合わせ、前記封止材3に紫外線を照射して硬化し、液晶パネルとする。

【0022】従来のように、スペーサーを混入した液晶を単純格子状に滴下した場合、上述した図7のように、液晶が楕円状に広がると共にスペーサーも楕円状に移動し、合成方向Bにスペーサーの存在しない部分ができるためスペーサーの分散具合に偏りが生じ、表示品位が低下していた。しかし、本実施例により作製した液晶パネルでは、上述のように、合成方向Bの滴下間隔を予め狭くして滴下しているため、図1（e）のようにスペーサー11の分散具合が改善され、スペーサー11がほぼ均一にパネル内に分散する。その結果、従来より表示品位の向上した液晶パネルが得られる。

【0023】なお、合成方向Aの滴下間隔6と合成方向Bの滴下間隔7については、本実施例に限るものではなく、液晶の展延状態は対向基板の各々の配向処理方向によって生ずる交差角に応じて変化するため、配向処理条件、滴下液晶量などにより適切に設定することが望ましい。

【0024】（実施例2）実施例1と同様の工程については説明を省く。

【0025】実施例1と同様の作業をして製造したガラス基板1bに、スペーサーとして球径6.0μmの白色樹脂スペーサー11を液晶に対し0.3wt%混入した液晶5を、図2（a）のように六方対称を持った形状に滴下する。本実施例では、隣接する滴下点の間隔14、15、16を7.0mmとする。その後、実施例1と同様に基板を貼り合わせ液晶パネルとする。

【0026】その結果、本実施例により作製した液晶パネルにおいても、図2（b）のようにスペーサー11が従来に比べ均一にパネル内に分散し、表示品位が大幅に改善された。

【0027】なお、さらに、実施例1と同様に、対向基板の各々の配向処理方向によって生ずる交差角に起因する滴下液晶の展延形状の縦横比に応じて滴下間隔を変えて滴下すれば、その効果は単なる六方対称を持った形状に滴下する場合より一層向上する。

【0028】（実施例3）実施例1と同様の工程については説明を省く。

【0029】実施例1と同様の作業を行った基板1bに、スペーサーとして黒色に着色された球径6.0μmの樹脂スペーサーを液晶中に0.3wt%混入して、図5のような単純格子状（合成方向Aの滴下間隔6、合成方



5

向Bの滴下間隔7を各々8.0mmにする。)に滴下した後、実施例1と同様に基板を貼り合わせ液晶パネルとする。

【0030】従来のように、スペーサーとして白色のものを使用してパネルを作製した場合はスペーサーが均一に分散していないと表示品位は低下していた。しかし、本実施例により作製した液晶パネルにおいては、図3(2個分の画素を示す。)のように黒色スペーサー8を使用しているため、画素9を黒表示してもスペーサ8からの光漏れがなく、表示品位は大幅に向上する。

【0031】なお、着色する色については本実施例に限るものではなく、スペーサーが目立ちにくい色であれば、例えば濃紺色、焦茶色などであっても同様の効果が得られる。

【0032】また、請求項1の本発明の液晶の滴下間隔は、上記実施例1では、展延形状の縦横比に応じて変えているが、これに限らず、展延形状に応じて変えられるもので有りさえすれば良い。

【0033】

【発明の効果】以上述べたところから明らかなように、請求項1の本発明によれば、スペーサーを混入した液晶を、2枚の基板の各々の配向処理方向によって生ずる交差角に起因する滴下液晶の展延形状に応じて滴下間隔を変えるので、滴下するスペーサーがパネル内により均一に分散され、表示品位の高い均一な液晶パネルを生産できる。

【0034】また、請求項3の本発明によれば、スペーサの混入した液晶を六方対称を持った形状に滴下するので、滴下するスペーサーがパネル内により均一に分散され、表示品位の高い均一な液晶パネルを生産できる。

【0035】また、請求項4の本発明によれば、スペーサーを着色することにより、スペーサーの光漏れ現象の発生を防止し、液晶パネルの表示品位を従来より向上させることができる。

6

【0036】すなわち、各発明は、表示品位を損なうことなくスペーサー散布工程を削減でき、液晶パネルの製造コストを大幅に改善できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における液晶パネルの製造工程の説明図である。

【図2】(a)は本発明の一実施例における滴下工程の滴下パターン図である。(b)はその実施例における液晶展延状態及びスペーサーの分散状態を示す平面図である。

【図3】本発明の一実施例における着色スペーサーを使用した場合の電圧印加状態でのスペーサー光漏れ現象を説明するための2個の画素の図である。

【図4】従来の液晶パネルの断面図である。

【図5】従来の液晶滴下パターンを示す図である。

【図6】液晶の展延状態を示す説明図である。

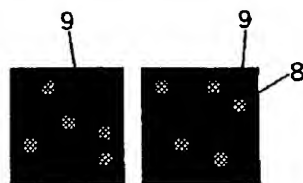
【図7】従来の液晶滴下パターンにおける液晶展延状態及びスペーサーの分散状態を示す平面図である。

【図8】従来の液晶パネルの製造方法(2)における電圧印加状態でのスペーサー光漏れ現象を説明するための2個の画素の図である。

【符号の説明】

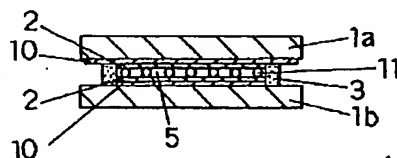
|          |            |
|----------|------------|
| 1 a、1 b  | 基板         |
| 2        | 配向膜        |
| 3        | 封止材        |
| 4 a、4 b  | ラビング方向     |
| 5        | 液晶         |
| 6        | 合成方向Aの滴下間隔 |
| 7        | 合成方向Bの滴下間隔 |
| 8        | 着色スペーサー    |
| 9        | 画素         |
| 10       | 透明電極       |
| 11       | 白色スペーサー    |
| 14、15、16 | 滴下点の間隔     |

【図3】



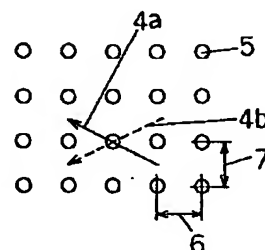
8 : 着色スペーサー  
9 : 画素

【図4】

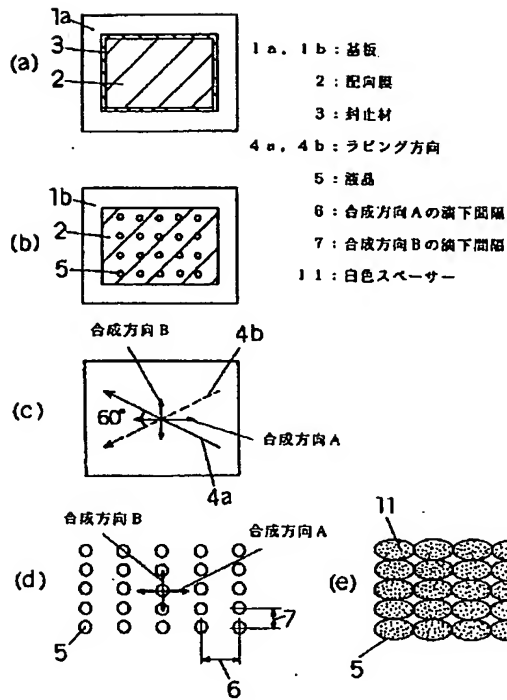


10 : 透明電極

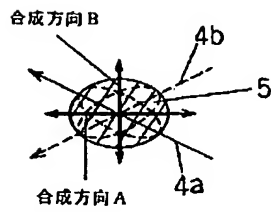
【図5】



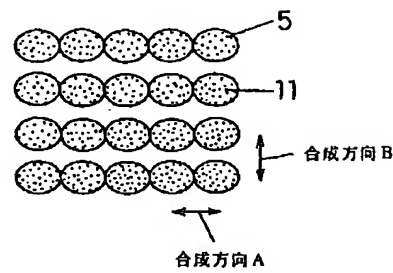
【図1】



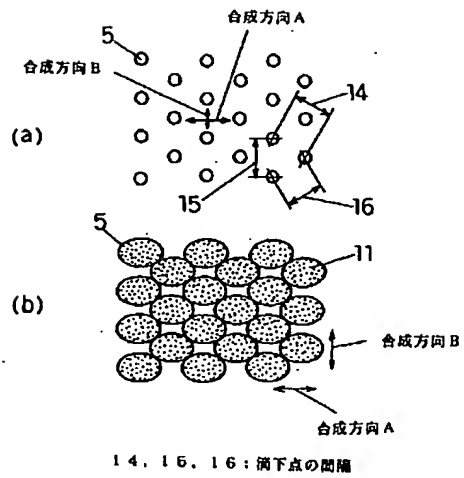
【図6】



【図7】



【図2】



【図8】

